

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-281219

(43)Date of publication of application : 06.10.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

(21)Application number : 03-013210

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 04.02.1991

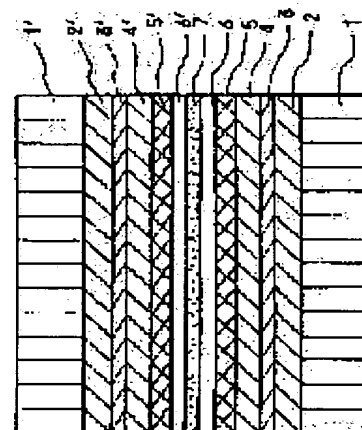
(72)Inventor : MIYAUCHI YASUSHI
TERAO MOTOYASU
OKAMINE SHIGENORI

(54) METHOD FOR INITIALIZING RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an initialization method for attaining good rewriting characteristic in an optical disk in which optical recording film capable of recording information by the irradiation of energy beam is used.

CONSTITUTION: The initialization is performed for the disk formed in order of a protective layer 2, a recording film 3, an intermediate layer 4 and a reflection layer 5 on a base board 1 by both a laser beam irradiation and a flash light irradiation that beam is instantaneously irradiated within a short time. At first, the laser beam irradiation is performed and the crystalline state is made by the flash light irradiation. When the tracking is not applied since the reflectance is low, the reflectance is increased by the flash light irradiation and then, the laser irradiation is performed. In both embodiments, the change of the reflectance and the change of C/N in the crystalline part do not occur even if many rewriting are performed by the laser beam that the power modulation is performed between the crystallizing power level and the power level realizing a nearly amorphous state.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-281219

(43) 公開日 平成4年(1992)10月6日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

W 9195-5D

F 9195-5D

審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-13210

(22) 出願日 平成3年(1991)2月4日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 宮内 靖

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 寺尾 元康

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

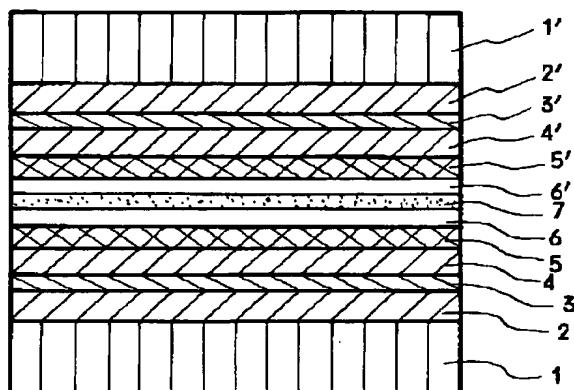
(54) 【発明の名称】 記録媒体の初期化方法

(57) 【要約】

【目的】 エネルギービームの照射によって情報の記録が可能な光記録膜を用いた光ディスクにおいて、良好な書き換え特性を得るための初期化方法を得る。

【構成】 基板上1に保護層2、記録膜3、中間層4、反射層5の順に形成したディスクを、レーザ光照射と短時間の内に光線を瞬間的に照射するフラッシュ光照射の両者により初期化を行う。まず、レーザ光照射を行い、次にフラッシュ光照射によって結晶状態にする。また、反射率が低くてトラッキングがかからない場合には、フラッシュ光照射によりまず反射率を高くし、その後レーザ光照射を行う。両実施例において、結晶化するパワーレベルと非晶質に近い状態にするパワーレベルとの間でパワー変調したレーザ光で多数回書き換えを行っても、結晶化部の反射率変化、C/N変化は生じない。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に直接もしくは無機物および有機物のうち少なくとも一者からなる保護層を介して形成されたエネルギービームの照射によって情報の記録が可能な光記録媒体を最初に記録可能な状態にする（初期化）方法において、少なくとも短時間の内に光線を瞬間的に照射するフラッシュ光照射を行うことを特徴とする記録媒体の初期化方法。

【請求項2】先にレーザ光照射を行い、次にフラッシュ光照射を行うことを特徴とする請求項1記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項3】先にフラッシュ光照射を行い、次にレーザ光照射を行うことを特徴とする請求項1記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項4】基板上に保護層を形成し、その上にエネルギービームの照射によって情報の記録が可能な光記録膜、反射層の順に形成した構造の光記録媒体を用いることを特徴とする請求項1記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項5】基板上に保護層を形成し、その上にエネルギービームの照射によって情報の記録が可能な光記録膜、中間層、反射層の順に形成した構造の光記録媒体を用いることを特徴とする請求項1記載の記録媒体の初期化方法。

【請求項6】前記請求項4あるいは請求項5記載の光記録媒体と、保護板あるいは前記請求項4あるいは請求項5記載の光記録媒体とを密着貼り合わせした後、フラッシュ光照射を行うことを特徴とする記録媒体の初期化方法。

【請求項7】フラッシュ光照射を2回以上に分けて行うことを特徴とする記録媒体の初期化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザ光等の記録用ビームによって、たとえば映像や音声などのアナログ信号をFM変調したものや、たとえば電子計算機のデータや、ファクシミリ信号やデジタルオーディオ信号などのデジタル情報を、リアルタイムで記録することが可能な情報の記録用薄膜を初期化する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】結晶-非晶質間の相変化を利用して情報の記録を行う相変化型光ディスクにおいて、記録するレーザ照射時間とほぼ同じ程度の時間で結晶化が行える高速消去が可能な記録膜を用いた場合には、1つのエネルギービームのパワーを、いずれも読み出しパワーレベルより高い2つのレベル、すなわち高いパワーレベルと中間のパワーレベルとの間で変化させることにより、既存の情報を消去しながら新しい情報を記録する、いわゆるオーバーライト（重ね書きによる書き換え）が可能である。このような記録膜を真空蒸着法およびスパッタリ

ング法などで形成した直後（as depo. 状態）は少なくとも一部分が非晶質状態となっているか、または準安定な結晶状態となっている。このようなas depo. 状態は書き換えを繰り返した後の状態と異なり、記録を行うと記録の繰り返し回数や記録場所による記録感度などの記録・消去・再生特性の違いが生じてくる可能性がある。そこで記録膜を予め一様な状態にしておく（初期化）ことにより、安定な記録が行える。従来は、この初期化の手段として、全体を加熱して結晶化させたり、特開昭62-20153のように基板加熱とArレーザ照射との組み合わせなどにより全面結晶化を行う方法により行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の初期化方法では、as depo. 状態の膜をそのまま結晶状態にさせていた。しかし、as depo. 状態から結晶化させた場合の結晶状態と、多数回書き換えを行なった後の結晶状態とが異なるケースが多く、これにより反射率差やCN比の大きさに差が生じていた。

【0004】本発明の目的は、上記従来技術における問題点を解決し、良好な書き換え特性を得るための初期化方法および装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した従来技術における問題点を解決するために、本発明の初期化方法においては、短時間の内に光線（赤外、可視、紫外の少なくとも一種。赤外には遠赤外も含む）を瞬間的に照射するフラッシュ光照射あるいはフラッシュ光照射とレーザ光照射の両者により初期化を行なう。両者を行う方が好ましい。

【0006】たとえばGe、Te及びSbを主成分とする薄膜を、複数の蒸発源からの回転蒸着によって形成した場合、蒸着直後にはGe、Te及びSbがうまく結合していない場合が多い。また、スパッタリングによって形成した場合も原子配列が極めて乱れた状態になる。このような場合は、まず、パワー密度の高いレーザ光を照射して、記録膜を融解させて非晶質化させるのがよい。これにより結晶化しやすい原子配列となる。そしてさらにフラッシュ光による光線照射を行なって結晶化させることにより、ディスク全面にわたって短時間で反射率を均一にすることができる。また、as depo. 状態からレーザ光照射により結晶化しさらにフラッシュ光照射を行ったり、最初にフラッシュ光照射を行い次にレーザ光照射を行ってより確実な結晶状態にしてもよい。特に、結晶状態と非晶質状態の反射率差を大きくとるためにディスクの構造によってはas depo. 状態の反射率を低くする場合があり、このためにトラッキングがかりにくい時には、最初に、フラッシュ光による光線照射を行ない、反射率を高くした後、レーザ光照射による非晶質化を行なったほうが良い。場合によっては、その後さらにフラッシュ光あるいはレーザ光照射で結晶化させても良い。こ

の場合も結晶化するパワーレベルと非晶質に近い状態にするパワーレベルとの間でパワー変調したレーザ光で記録しても、多数回書き換えによる結晶化部の反射率変化は生じない。

【0007】記録方法によっては、フラッシュ光照射のみの初期化でも良い。ただしこの場合は、初期の繰り返し書き換えによる反射率変化が少しある。

【0008】また、同じ反射率(同じ結晶状態)にする場合は、ディスクのダメージを少なくするためフラッシュ光の照射を2回以上に分けて行うのが好ましい。

【0009】ここで述べた種々の初期化方法は、本発明の記録用部材ばかりでなく、他の組成の記録用部材に対しても有効である。

【0010】

【作用】本発明における初期化方法では、書き換えを繰り返しても結晶化部の反射率が大きく変化しないような初期化を行なう。これを実現するには、結晶化を完全に行っても良いが、as depo. 状態の記録膜を一度は融解させ非晶質化させるのがより好ましい。これは、書き換え時に高いパワーレベルの記録パルスが照射され非晶質化されたのと同じ状態を作るためである。このように一度は非晶質化させておくことにより、書き換えを繰り返しても結晶化された部分の原子状態はいつも同じになり、反射率変化も生じない。

【0011】また、初期化後の状態は、必ずしも結晶状態である必要は無い。すなわち、初期化後が非晶質に近い状態であったとしても、中間のパワーレベルと高いパワーレベルとの間でパワー変調したレーザ光で記録すれば、中間のパワーレベルが照射された部分は結晶状態になるからである。

【0012】本発明の記録膜の少なくとも一方の面は他の物質で密着して保護されているのが好ましい。両側が保護されていればさらに好ましい。これらの保護層は、たとえばアクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリオレフィン、エポキシ樹脂、ポリイミドなどのフッ素樹脂などの有機物より形成されていてもよく、これらは基板であってもよい。また紫外線硬化樹脂で形成されても良い。酸化物、弗化物、窒化物、硫化物、セレン化物、炭化物、ホウ化物、ホウ素、炭素、あるいは金属などを主成分とする無機物より形成されていてもよい。また、これらの複合材料でもよい。有機物、無機物のうちでは無機物と密着している方が耐熱性の面で好ましい。無機物保護層の例を挙げると、Si, Al, Ge, Bi, Te, Ta, Ti, Zrよりなる群より選ばれた少なくとも一元素の酸化物、Zn, Gaよりなる群より選ばれた少なくとも一元素の硫化物、またはセレン化物、Caなどの弗化物、Si, Al, Taなどの窒化物、ホウ素、炭素より成るものであって、たとえば主成分が、SiO, SiO₂, Al₂O₃, GeO, GeO₂, Bi₂O₃, TeO₂, Ta₂O₅, TiO₂, ZrO₂, ZnS, ZnS

e, Ga₂S₃, Ga₂Se₃, CaF₂, TaN, Si₃N₄, AlN, AlSiN₂, Si, B, Cのうちの者に近い組成をもったものと及びこれらの混合物である。これらのうち、硫化物ではZnSに近いものが、屈折率が適当な大きさで膜が安定である点で好ましい。窒化物では表面反射率があまり高くなく、膜が安定であり、強固である点で、TaN, Si₃N₄, AlSiN₂またはAlN(窒化アルミニウム)に近い組成のものが好ましい。酸化物で好ましいのは、TiO₂, ZrO₂, Al₂O₃, Ta₂O₅, SiO, またはSiO₂に近い組成のものである。

【0013】一般に薄膜に光を照射すると、その反射光は薄膜表面からの反射光と薄膜裏面からの反射光との重ね合わせになるため干渉をおこす。反射率の変化で信号を読みとる場合には、記録膜に近接して光反射(吸収)層を設けることにより、干渉の効果を大きくし、読みだし信号を大きくできる。干渉の効果をより大きくするためには記録膜と反射層の間に中間層(上記と同様の保護層)を設けるのが好ましい。この中間層は保護膜としての役目もある。反射層としては、金属、半金属及び半導体が使用可能であるが、Au, Ag, Cu, Al, Ni, Fe, Co, Cr, Ti, Pd, Pt, W, Ta, Moの単体、またはこれらを主成分とする合金、あるいはこれら同志の合金の層、これらと酸化物などの他の物質との複合層などが好ましい。特に、書き換え特性に有利なNi-Cr系膜やAl合金系膜などが好ましい。

【0014】基板上に保護層、光記録膜、中間層、反射層の順に形成し、さらに紫外線硬化樹脂の保護層を塗布した構造の光記録媒体と保護板とを紫外線硬化樹脂等の接着剤あるいはホットメルト法などにより密着貼りあわせを行なった後に、フラッシュ光照射あるいはフラッシュ光照射とレーザ光照射を行なうのが好ましい。また、前記光記録媒体同志の密着貼りあわせを行なったあとで照射を行ってもよい。場合によっては、中間層は無くてもよい。

【0015】記録媒体としてもディスク状のみならず、カード状などの他の形態の記録媒体にも適用可能である。

【0016】

【実施例】実施例1

以下、本発明の実施例を図1と図2により説明する。

【0017】図1は、本実施例に用いたディスクの構造断面図の一例を示したものである。まず、案内溝(トラック)を有する直径13cm, 厚さ1.2mmのポリカーボネート基板1上に、マグネトロンスパッタリング法によって厚さ約100nmのZnS-SiO₂保護層2を形成した。次にZnS-SiO₂保護層2上にGe₁₃Sb₃₀Te₅₇の組成の記録膜3を約30nmの膜厚に形成した。次にZnS-SiO₂中間層4を約220nmの膜厚に形成した。さらに、この上にAl-Cu反射層5を約

5

100nm形成した。これらの膜形成は同スパッタリング装置内で順次行った。その後、この上に紫外線硬化樹脂層6を塗布した後、ホットメルト接着剤7で、同じ構造のもう一枚のディスクとの密着貼りあわせを行った。

【0018】上記のようにして作製したディスクの初期化は次のようにして行った。まず、このディスクを1800rpmで回転させ、記録トラック上に1mWの半導体レーザ光(波長780nmの連続光)を照射し、自動焦点合わせおよびトラッキングを行った。そして、らせん状にディスク内周から外周に向かいながら記録膜が溶融して非晶質化するパワー(12mW)の照射を行った。この記録膜は10mW以上のレーザ照射で非晶質化し、as depo.時よりも反射率が低下した(14%から11%へ低下)。このようにして、ディスクの内周から外周に向かって全記録トラックを非晶質化した。次に、図2に示したフラッシュ光照射装置によって全面結晶化を行った。まず、図1に示したディスク8を透明なガラス板9の上に置き、キセノンランプ10を発光させてディスク*

6

*8にフラッシュ光を1回照射した。この時のフラッシュ光は反射鏡11で反射され、ディスク全体に比較的一様に照射される。キセノンランプ10の発光時間は、半値幅で2msと短いため、基板が変形することは無い。この時の、フラッシュ光のエネルギーとディスクの基板側から光を入射させた場合のディスクの反射率との関係を次に示した。ここでフラッシュ光のエネルギーとは、キセノンランプ10への投入エネルギーの値を示している。また()内の値は、キセノンランプ10の発光効率を90%、反射鏡11での反射率を80%、ガラス板9の透過率を96%とした場合の、ディスク面における平方cmあたりの平均照射エネルギー値(P)を示している。ただし、これらの値は反射鏡の反射率などの値が正確にはわからないので誤差を含んだ値である。式で表わすと、 $P = [(投入エネルギー) \times (キセノンランプの発光効率) \times (0.5 + 0.5 \times 反射鏡の反射率) \times (ガラス板の透過率)] / ディスクの表面積$ 、となる。

【0019】

フラッシュ光のエネルギー	ディスクの反射率 (%)
270(1.58)ジュール	11.0%
335(1.96)ジュール	11.9%
400(2.34)ジュール	14.7%
465(2.72)ジュール	20.2%
530(3.10)ジュール	25.3%
595(3.48)ジュール	27.8%
660(3.86)ジュール	28.0%

この結果から、フラッシュ光のエネルギーが600ジュール程度以上においてディスクの反射率がほぼ一定となり、確実な結晶化が行えることがわかった。フラッシュ光のエネルギーが400ジュール以上600ジュール以下でも、同じエネルギーで多数回繰り返し照射することにより同様な効果があった。しかし、フラッシュ光のエ※

※エネルギーが400ジュール以下の場合には、多数回照射を繰り返しても反射率が28%にはならなかった。

【0020】またディスクの反射率がほぼ一定(反射率が28%)になるまでのフラッシュ光照射の回数とエラーレートとの関係を調べた。

【0021】

フラッシュ光のエネルギー	照射回数	エラーレート
600ジュール	1回	2/10 ⁵
580ジュール	2回	6/10 ⁵
560ジュール	3回	3/10 ⁵
540ジュール	5回	3/10 ⁵

照射回数としては、エラーレートが1/10⁵以下となる2回以上が好ましく、エラーレートが一定となる3回以上が特に好ましい。しかしあまり多く照射すると初期化するまでの時間が長くなる問題もでてくる。

【0022】次に、レーザ光照射とフラッシュ光照射により充分結晶化させたディスクの書き換え回数によるC/N(搬送波対雑音比)変化を調べた。

【0023】

書き換え回数	C/N
初回記録	53.0dB
10回	52.9dB

100回	53.0dB
1000回	53.2dB
1万回	52.9dB
10万回	52.8dB

この結果より、初回記録および多数回書き換えにおいてもC/N変化はほとんどないことがわかった。また、as depo.状態からレーザ光照射は行わずフラッシュ光照射のみにより初期化した場合には、レーザ光照射を行った場合よりも初回記録時のC/Nが52.3dBと多少小さかったが、数回書き換え以降のC/N変化はなかった。

【0024】最初のレーザ光照射で非晶質化させず、ややパワーの低いレーザ光で結晶化させた場合は、多数回書き換えによる反射率変化が僅かにあったが、ほぼ同様な効果が得られた。

【0025】従来方法のようにフラッシュ光照射は行わず、レーザ光照射のみで結晶化を行なった場合には、5回以上のレーザ光照射が必要であった。

【0026】本実施例では、レーザ光源として半導体レーザを用いたが、スポット径の大きいArレーザを用いてもよい。この場合はディスク全面を非晶質化する時間 10

【0027】実施例2

実施例2に用いたディスクは実施例1と同様な構造とした。しかし、ここでは結晶状態と非晶質状態の反射率差を大きくするため各膜厚を実施例1とは変えている。まず、案内溝（トラック）を有する直径13cm、厚さ1.2mmのポリカーボネート基板1上に、マグネトロンスパッタリング法によって厚さ約125nmのZnS-SiO₂保護層2を形成した。次にZnS-SiO₂保護層2上にGe₁₃Sb₃₀Te₅₇の組成の記録膜3を約30 20

次にZnS-SiO₂中間層4を約20nmの膜厚に形成した。さらに、この上にAl-Cu反射層5を約100nm形成した。これらの膜形成は同一スパッタリング装置内で順次行った。その後、ホットメルト法により、同じ構造のもう一枚のディスクとの貼りあわせを行った。

【0028】このディスクの基板側から光を入射させた場合の、as depo. 状態における反射率の波長依存性を図3の(a)線で示した。このように、記録・消去・再生に用いている半導体レーザの波長である780nm付近では、反射率が5%と低く、トラッキングが非常に 30

シュ光エネルギーの照射を行った。つぎに、レーザ光照射により記録膜の非晶質化を行った。非晶質化することにより、反射率が24%から12%へと低下したが、トラッキングがかかるには十分な反射率である。そこで、このディスクに記録を行ったところ、多数回書き換えによるC/N変化は認められなかった。また、レーザ光照射により反射率が低くなりすぎた場合には、フラッシュ光照射あるいはレーザ光照射により記録膜を結晶化させ反射率を高くしても良い。この場合も、書き換えによるC/N変化は認められなかった。またディスクの使用目的によってはフラッシュ光照射のみの初期化でも良い。フラッシュ光照射の後、レーザ光照射で非晶質化させず、結晶化をさらに進めるようにしても良い。

【0029】記録膜と反射層との間の保護層がない構造としても、少し再生信号が小さくなり、書き換え可能回数が減少したが同様の効果があった。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、レーザ光照射と短時間の内に光線を瞬間的に照射するフラッシュ光照射の両者により初期化を行なうことにより、多数回書き換えを行っても反射率変化はなく、良好な書き換え特性を得ることができた。また、本発明は、ディスク状のみならず、カード状などの他の形態の記録膜の初期化にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディスクの構造断面図。

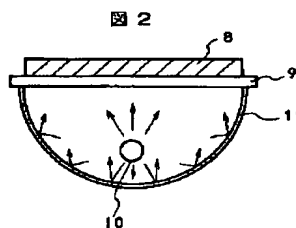
【図2】フラッシュ光照射装置の構造図。

【図3】as depo. 状態と結晶状態における反射率の波長依存性。

【符号の説明】

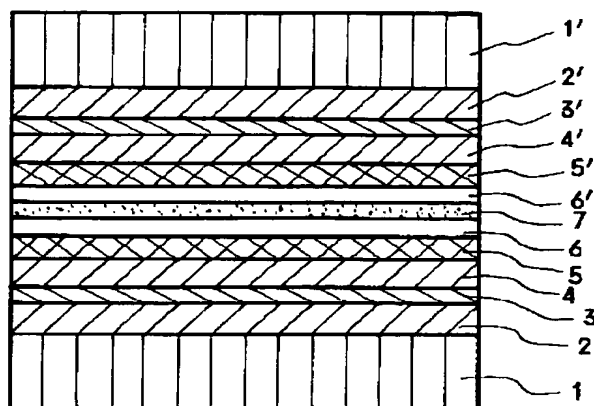
1, 1' ...ポリカーボネート基板、2, 2' ...ZnS-SiO₂ 保護層、3, 3' ...Ge₁₃Sb₃₀Te₅₇ 記録膜、4, 4' ...ZnS-SiO₂ 中間層、5, 5' ...Al-Cu反射層、6, 6' ...紫外線硬化樹脂保護層、7 ...ホットメルト接着層、8 ...ディスク、9 ...透明なガラス板、10 ...キセノンランプ、11 ...反射鏡。

【図2】



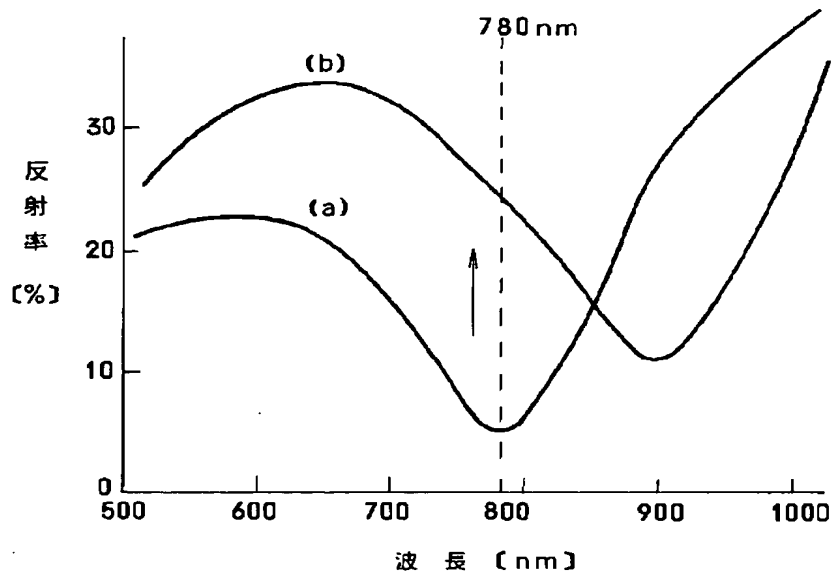
【図1】

図 1



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 岡峯 成範
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内